Sportschädigungen beim Kunst- und Turmspringen

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Würde eines Doctor medicinae
der Universität Bern

vorgelegt von

Charlotte Baer
aus Frankfurt a. M.

Bern — Buchdruckerei Dr. Gustav Grunau — 1940

Sportschädigungen beim Kunst- und Turmspringen

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Würde eines Doctor medicinae
der Universität Bern

vorgelegt von

Charlotte Baer
aus **Frankfurt a. M.**

Bern — Buchdruckerei Dr. Gustav Grunau — 1940

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Auf Antrag des Hrn. Prof. M. Dubois von der medizinischen Fakultät zum Druck als Dissertation genehmigt.

Bern, den 21. Dezember 1939.

Der Dekan der medizinischen Fakultät:

Prof. Klaesi.

Meiner Mutter gewidmet

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547625_0062

Sportschädigungen beim Kunst- und Turmspringen

Die einzelnen Sportarten stellen verschieden hohe Anforderungen an den Kreislaufapparat, an die Atmung, an den Stoffwechsel und den Bewegungsapparat. Dementsprechend können die Sportarten auch zu Störungen dieser verschiedenen Organsysteme führen.

In der folgenden Arbeit begegnen uns die Störungen des Bewegungsapparates, also insbesondere der Knochen, der Gelenke, der Muskeln und Sehnen. Bei ihnen ist die Unterscheidung von akuten „Sportverletzungen" und von länger dauernden krankhaften Abnützungserscheinungen (Kopits und Baetzner), sogenannten „Sportschäden" in praxi ja schwer zu treffen. Deshalb wird auf eine Einteilung nach diesem Gesichtspunkt verzichtet und erst später nach Mitteilung der Kasuistik darauf eingegangen.

Verletzungen können bei jeder körperlichen Tätigkeit gelegentlich vorkommen. Verständlicherweise sind Verletzungshäufigkeit und Gefahr dort umso grösser, wo dem Körper eine besondere Geschwindigkeit oder Beschleunigung erteilt wird, noch mehr, wenn diese plötzlich abgebremst wird. Häufen sich die Verletzungen bei einer Sportart, dann erhebt sich die Forderung zu untersuchen, wieweit diese Verletzungen für diese Sportart als typisch betrachtet werden können.

Den Arzt beschäftigt dann nicht nur die Behandlung der Sportverletzung, sondern ebenso, wenn nicht noch mehr, die Klärung des Vorganges, also der Mechanismus der Verletzung. Denn Arzt und Sportler sind gleich interessiert, alle schädigenden Faktoren möglichst auszuschalten, um der Verhütung von Sportverletzungen zu dienen.

Meine Arbeit behandelt Verletzungen und Schäden, die bei einem Teilgebiet des Schwimmsportes, nämlich beim Kunst- und Turmspringen entstanden. Das Krankengut umfasst 180 Fälle, die verschiedener Herkunft sind; es sind teils Schüler und Schülerinnen von 2 grossen Hochschulen für Sportlehrerausbildung, teils sind es Meisterspringer und -springerinnen, die diesen Sport schon seit langem ausüben.

Es steht zur Untersuchung, welcher Art die Einzelverletzung ist, ob die Verletzungen häufig miteinander Aehnlichkeit aufweisen, wie häufig dann die Verletzungen vorkommen, wieweit der Mecha-

nismus zu klären ist; schliesslich ist zu untersuchen, ob ein akutes Trauma vorliegt oder eine Schädigung nach Art der Abnutzung.

Die Idealforderung, nämlich in jedem Falle ausführliche Krankengeschichte, genauen Befund und beweisende Röntgenbilder anführen zu können, ist allerdings nicht in dem Masse erfüllt, wie es wünschenswert wäre.

Es liegt das einmal daran, dass der Sportler häufig ein Interesse daran hat, sein Training nicht zu unterbrechen, bzw. es möglichst bald wieder aufzunehmen; deshalb entzieht er sich genauerer Nachforschung und Untersuchung.

Zum andern hat der untersuchende Sportarzt oft nur Gelegenheit gehabt, eine Vermutungsdiagnose zu stellen. Genauere Daten nach Art eines Befundes festzulegen, war er häufig nicht in der Lage. Ein kleiner Teil der Fälle ist schliesslich dadurch gewonnen, dass ich mich lediglich an die Mitteilung der Springer halten musste.

Immerhin ist aber das Material relativ gross und das soll zunächst einmal die Erkennung der Verletzungshäufigkeit und Verletzungstypik erleichtern. Wir befinden uns hier auf Neuland und so soll die Arbeit nur ein Anfang der Erkenntnis auf diesem wichtigen Sportgebiet sein. Zu kritischer Auswertung werden die Fälle nur entsprechend ihrer Beweiskraft verwertet.

Unter K u n s t s p r i n g e n sind Sprünge vom federnden 1 und 3 m Brett zu verstehen; als T u r m s p r i n g e n werden Sprünge von der festen, also nicht federnden 5, 7½ und 10 m Plattform des Turmes bezeichnet.

Für das Springen wird die Ausschaltung jeglicher Hindernisse im Wasser verlangt. Es muss also eine genügende Wassertiefe vorhanden sein, d. h.: die Tiefe soll z. B. beim federnden Brett 3 m betragen und bis zu einem Abstand von 6 m gleich bleiben, ausserdem muss an beiden Seiten die Mindestentfernung von der Brettmitte bis zum Rande 3 m betragen.

Grundsätzlich wird beim Springen unterschieden: die Stellung des Springers beim Absprung; sie wird mit vorlings bezeichnet, wenn das Gesicht dem Wasser zugekehrt, mit rücklings, wenn es dem Wasser abgekehrt ist, und die Richtung während des Sprunges selbst, die mit vorwärts und rückwärts bezeichnet wird. Also ergeben sich:

1. Sprünge vorwärts, aus dem Stand vorlings;
2. Sprünge vorwärts, aus dem Stand rücklings, die Delphinsprünge;
3. Sprünge rückwärts, aus dem Stand rücklings;
4. Sprünge rückwärts, aus dem Stand vorlings, die Auerbachsprünge.

Die Sprünge werden als Fuss- oder Kopfsprung näher bezeichnet, je nachdem ob die Füsse oder der Kopf zuerst eintauchen. Alle

Sprünge vorlings können auch mit Anlauf ausgeführt werden. Alle Sprünge können kompliziert werden durch Anhechten, dabei berühren die Fingerspitzen bei durchgestreckten Knien einen Augenblick die Fußspitzen; durch Anhocken, dabei umfassen die Arme die angehockten Knie. Schliesslich werden die Sprünge weiter erschwert durch Drehungen um die Querachse des Körpers = Salti, oder um die Längsachse = Schrauben.

Eine Schädigung beim Wasserspringen kann nun erfolgen durch Auftreffen auf ein im Wasser verborgenes Hindernis, bzw. durch Antreffen auf den Grund. Sie kann zustande kommen durch das plötzliche Eintauchen aus dem leichteren Element Luft in das „dichtere Element des Wassers" (v. Saar). Sie kann schliesslich entstehen durch einen falschen Absprung, entweder direkt oder event. mit Aufschlag auf das Sprungbrett. Schäden können ausserdem verursacht sein durch die fehlerhafte Haltung des Springers in der Luft, wobei es entweder zu einem flachen Aufschlag auf Brust oder Rücken oder zu Verletzungen während des fehlerhaften Eintauchens kommen kann.

Im Schrifttum handelte es sich fast ausnahmslos um Verletzungen, die auf ein Hindernis im Wasser zurückgeführt sind oder der Widerstandseinwirkung des dichteren Elementes zugeschrieben werden konnten. Diese Fälle sind in ihrem Mechanismus genügend geklärt.

Die Frage, wieweit die Fehlhaltung des Körpers beim Absprung oder in der Luft als Ursache der Verletzung anzuschuldigen ist, ohne dass sich ein Widerstand im Wasser befand, wurde bis jetzt nur selten erwähnt. In den wenigen Fällen aber, die auf schlechte Haltung zurückgeführt werden, handelte es sich meist um einen flachen Aufschlag aufs Wasser, während von Verletzungen ohne breiten Aufprall kaum die Rede ist. Das hat dazu geführt, dass Wachsmuth sogar der Meinung ist, dass „bei einem lege artis ausgeführten Sprung in entsprechend tiefes Wasser Verletzungen normalerweise ausgeschlossen sind" und dass die durch Aufschlag entstandenen Verletzungen dem „Leichtsinn oder ungenügenden Training des Springers" zuzuschreiben sind. Wachsmuth hat meines Erachtens folgende Momente ausser acht gelassen: Wir wissen, dass gerade die Bewegungen des trainierten Sportsmannes zwanglos koordiniert verlaufen, ohne in allen einzelnen Phasen vom Bewusstsein kontrolliert zu werden. Geringe Ermüdungserscheinungen, ein ablenkendes Wort genügen, um diesen Ablauf zu stören. Auch ein gut trainierter Springer wird es also immer wieder einmal erleben, dass seine Haltung nicht ganz einwandfrei ist, sei es, dass er einen neuen Sprung lernt, sei es, dass ihm nur für den Bruchteil einer Sekunde eine unkoordinierte Bewegung

unterläuft und damit die Haltung verdirbt. Mit einer nicht einwandfreien Haltung kann der Sprung nicht mehr kunstgerecht ausgeführt werden, so dass auch in entsprechend tiefem Wasser gerade bei genügendem Training und ohne Leichtsinn des Springers die Möglichkeit zu Verletzungen gegeben ist.

Heiss, Schultze-Gocht und Weiss befassen sich meines Wissens als einzige mit Verletzungen, die durch eine nicht tadellose Haltung entstanden sind.

Heiss stellt fest, „dass beim Wasserspringen Periostreizungen und Verletzungen der Dornfortsätze der Wirbelsäule verhältnismässig häufig vorkommen". Nach seiner Ansicht lässt sich „das Ueberschlagen beim Eintauchen ins Wasser mit gleichzeitigem Aufeinanderprallen der Dornfortsätze durch eine straffe Haltung des Rückens mit angezogenem Kinnbein Absprung weitgehendst vermeiden".

Schultze-Gocht weist darauf hin, dass Verletzungen der Bauchdecken und Baucheingeweide beim flachen Aufschlag auf das Wasser bereits bekannt sind. Als neues Moment stellt er die durch Fehlhaltung in der Luft verursachten Verletzungen der Rückenstrecker und der Lendenwirbelsäule heraus. Er belegt diese Ansicht mit drei Fällen; „es handelt sich einmal um eine Fraktur der Querfortsätze des 5. Lendenwirbels, die bei einer ganz plötzlichen, wahrscheinlich seitlichen Rumpfbewegung aufgetreten ist"; leider ist nicht mitgeteilt, um was für einen Sprung es sich handelte. Diese Patienten mit einer sichergestellten Fraktur der Querfortsätze des 5. Lendenwirbels war bereits nach 4 Wochen Schonung beschwerdefrei. Bei den beiden andern Fällen handelt es sich um Verletzungen der langen Rückenstrecker im Bereich der unteren Lendenwirbelsäule. Schultze-Gocht übermittelt die Schilderung des Springers, wie dieser den bereits zu weit überschlagenen Körper noch in der Luft zu korrigieren versucht und führt die Verletzung der Rückenstrecker auf die plötzliche korrigierende Rückwärtsbeugung im Bereich der Lendenwirbelsäule zurück. Nach der Schilderung darf man annehmen, dass es sich in allen drei Fällen um nicht geübte Springer handelte.

Auch Wachsmuth beobachtete Zerrungen, event. gar Risse der langen Rückenmuskulatur und sogar Abrissfrakturen von Querfortsätzen, Schäden, die auch er der „ruckartigen maximal intensiven Anstrengung des Körpers, die Körperlage zu korrigieren" zuschreibt, trotz seiner oben angeführten Meinung, dass Schädigungen bei entsprechend tiefem Wasser im allgemeinen nicht vorkommen.

Weiss erklärt, „bei zu steil ausgeführten Kopfsprüngen, bei welcher die Gefahr des Ueberschlagens besteht, versucht der Wasserspringer durch gewaltsames Ueberstrecken des Körpers das

Ueberschlagen zu vermeiden. Hierbei tritt eine übermässige Lordosierung der Lendenwirbel auf, die Dornfortsätze werden stark aneinandergepresst, und es resultieren am Periost der Dornfortsätze Schädigungen, die längere Zeit Schmerzen verursachen können."

Schultze-Gocht, Wachsmuth und Weiss führen also bereits diese Verletzungen auf eine fehlerhafte Haltung zurück. Aber diese fehlerhafte Haltung resultiert bei ihnen stets aus einem plötzlichen und gewaltsamen Korrekturversuch, eine noch fehlerhaftere Haltung zu vermeiden. Lediglich Heiss schreibt die Schädigungen allein dem Ueberschlagen des Körpers zu.

Es wird später erörtert werden müssen, ob die während eines Sprunges fehlerhafte Haltung, die zu einer Verletzung führt, immer einem Korrekturversuch zuzuschreiben ist; ebenso ob die vorgeschlagene Aenderung der Haltung beim Absprung wirklich erreicht, dass das Ueberschlagen vermieden wird.

Die vorliegende Arbeit fügt im ersten kürzeren Teil den bisher mitgeteilten Fällen der Literatur von Schäden durch Hindernis noch einige neue hinzu. Es handelt sich also um Springer, die bei vorschriftsmässiger Haltung auf den Grund oder ein Hindernis auftrafen, oder die sich durch die plötzliche Widerstandseinwirkung des Tauchens verletzten.

Im zweiten, grossen Teil, werden Schäden behandelt werden, die durch die fehlerhafte Haltung während irgendeiner Phase des Sprunges entstanden.

Die Verletzungen der Meisterspringer werden durch ein (M) herausgehoben, die der Sportlehrer durch ein (S) gekennzeichnet. Alle angeführten Diagnosen der (S)-Fälle sind jeweils dem schriftlichen Bericht des untersuchenden Arztes der betr. Hochschule gleichlautend.

Es folgen jetzt die Fälle, bei denen die Springer auf ein unvorhergesehenes Hindernis oder auf dem Boden des Bassins auftrafen.

Fall 1. W. Z. ♂ (M).

$1^1/_2$ Salto rückwärts vom 3 m Brett. Im Wasser hatte sich unbemerkt eine Sandbank durch Gezeiten gebildet (Freibad in Meernähe). Der Sprung wurde mit angelegten Armen ausgeführt; es fehlte also der Armschutz über dem Kopf. Aufprall mit dem Kopf auf die Sandbank. Z. musste aus dem Wasser herausgezogen werden; er war völlig gelähmt, nach 48 Stunden Exitus.

Fall 2. B. L. ♂ (16 J.).

stiess bei einem Kopfsprung mit dem Kopf auf dem Boden des Beckens auf. Keine Bewusstlosigkeit. L. ging noch zu Fuss in die Klinik.

Diagnose: Kompression des VII. Halswirbels. Röntgenologisch keine Fraktur oder Luxation. — Therapie: Glissonsche Schlinge, strengste Bettruhe. Ausheilung ohne Folgen. (Chirurg. Klinik der Charité.)

Fall 3—8

zeigten nach Aufschlagen mit dem Kopf auf den Grund des Beckens die typischen Zeichen einer Gehirnerschütterung.

Fall 9. E. M. ♀ (S).

Nach Kopfsprung Aufprall mit der Stirn auf den Schwimmbeckenboden. Bluterguss über Nase und Stirn. Benommenheit, Stauchungsschmerz des ? Halswirbels, Druckschmerz am 2. bis 4. Brustwirbel. Zerrung bzw. teilweiser Abriss der Nackenstrecker an den Dornfortsätzen. 12 Tage darnach noch Schlaflosigkeit. Ausserdem Nackenschmerzen bei der Rolle rückwärts.

Fall 10. H. S. ♀ (S).

Nach Kopfsprung vom 3 m Brett Aufprall auf den Grund des Beckens. Verstauchung des lk. Schultergelenks, Zerrung am Deltamuskel.
Therapie: Heissluft, Massagen.

Fall 11. M. B. ♀ 22 J. (M),

stiess beim Auftauchen nach einem Kopfsprung gegen einen in 1½ m Tiefe direkt unter dem Sprungbrett liegenden alten Rammbock. Ausser einer 5 cm langen Rissverletzung über Kopf und Stirn hatte noch ein rostiger Nagel den linken inneren Augenwinkel, Nasenbein und Weichteile bis zur inneren Nase durchbohrt. Sehr lang anhaltende Gedächtnisschwäche. Sonst glatte Heilung. (Eigenbericht der Springerin Dr. med. dent.)

Heute sind durch internationale Bestimmungen Kopfsprünge mit dem Körper angelegten Armen verboten. Nach den internationalen Regeln trainierende Springer haben also bei einem Auftreffen auf den Grund die Arme als Schutz über dem Kopf, die dann zuerst auf den Grund stossen. Es kann, wie in Fall 10, zu einer Verstauchung des Schultergelenks kommen. Wenn bei Fall 9 die Nackenstrecker zum Abriss gebracht werden konnten, muss bei dem Aufprall auf den Beckenboden eine maximale Flexion erfolgt sein. Das entspräche der Ansicht derjenigen Autoren (M a n d l, F e r v e r s), die die Halswirbelsäulenfrakturen durch Aufschlag auf den Grund nach Kopfsprung als F l e x i o n s f r a k t u r e n im Gegensatz zu der Reklinationsfraktur betrachten. Fall 11 führte zu einer Haftpflichtklage, da der Unfall nur möglich war, weil das in einem See befindliche Sprungbrett unmittelbar vor dem Schwimmfest 1½ m zur Seite verschoben worden war. Die Grundforderung für das Wasserspringen: Ausschaltung jeglicher Hindernisse im Wasser, war hier nicht erfüllt.

Zu den in der Literatur bereits bekannten Fällen von Trommelfellschäden kommen noch einige neue. Diese Schäden werden dem Umstand zugeschrieben, dass besonders empfindliche Trommelfelle auf die Druckerhöhung durch das plötzliche Eintauchen in das dichtere Element des Wassers Veränderungen erfahren.

In dem mir zugänglichen Material der Hochschule liegen unter anderem ein Riss des rechten Trommelfells nach Kopfsprung vorwärts vor; einige externe Otitiden entstanden nach Kopf- und Fußsprüngen, sie zeigten starke Schmerzen und teilweise Trommelfellreizungen. Eine Springerin zeigte nach Kopfsprüngen regelmässig sehr starkes Nasenbluten. Es wurden stark erweiterte Gefässe am Locus Kieselbachii festgestellt und mit Trichloressigsäure geätzt.

Fall 12. J. R. ♀ (S).

Nach einem Abfallen rückwärts vom 3 m Brett Trommelfellreizung.
Diagnose: Traumatische Mittelohrentzündung mit Bluterguss in Pauke und Trommelfell.

Selbst wenn in der Anamnese des Falles 12 keine entsprechenden Angaben gemacht sind, können wir einen Aufschlag mit einer Kopfseite aufs Wasser als wahrscheinlich annehmen. Der Bluterguss im mittleren Ohr kann wohl kaum einzig einem vorschriftsmässigen Eintauchen in das dichtere Element zugeschrieben werden.

Die Gruppe der bis jetzt angeführten Fälle ist einwandfrei akut traumatischen Ursprungs. Die Verletzungen kommen nicht vor bei Bädern, in denen die geforderten Voraussetzungen zutreffen und bei normalen Organen. Sie sind insonderheit Folgen der fehlerhaften äusseren Umstände, weniger typische Verletzungen des Wasserspringens.

Um eine Fehlhaltung während des Sprunges und ihre ursächliche Bedeutung für eine Verletzung beurteilen zu können, wollen wir jetzt die korrekte Haltung kennen lernen. Nach der heutigen Auffassung wird ein Sprung folgendermassen vorbildlich ausgeführt: Der Springer setzt in entspannter Haltung auf das federnde Sprungbrett auf, gleichzeitig holt er mit den Armen Schwung. Er lässt sich vom Schwung des Brettes so hoch wie möglich, steil nach oben werfen, nachdem er im Augenblick des Absprunges den Schwerpunkt leicht nach vorne verlagert hat. Er erreicht so, dass die aufsteigende Kurve der Flugbahn, die eine Parabel ist, möglichst steil wird und dementsprechend auch die abfallende, er bleibt somit in einer steilen Linie dicht am Brett. Der Sprung selbst soll möglichst frühzeitig beendet sein, um dem Körper während einer langen Eintauchkurve Gelegenheit zu etwaigen Korrekturen zu geben (K e f e r). Die Muskulatur des Körpers beim Springen ist von der Bauchmuskulatur an bis zu den Zehenspitzen h a r t und a n g e s p a n n t. Die Muskulatur von Armen, Händen und Hals dagegen ist locker (ausgenommen die letzten Zentimeter vor dem Eintauchen kopfwärts und während des Durchschiessens unter Wasser) (K e f e r). Bei allen kopfwärts eintauchenden Sprüngen sind die Arme gestreckt in der Linie des Körpers — mit sich berührenden Händen — über dem Kopf zu

halten. Im Augenblick des Eintauchens werden die Arme blitzschnell in den Ellbolgen voll gestreckt, die Arme dabei ganz hart gemacht und, um ganz fest zu halten, werden die Daumen am besten in den parallel liegenden Händen verschlungen. Der Kopf ist beim Sprungansatz erhoben, wird im Verlauf der Eintauchkurve vorgenommen, beim Eintauchen ist er wieder erhoben, da er zwischen den Armen sein und der Springer das Wasser sehen soll. Kommt der Springer in dieser steilen Linie mit angespanntem Körper ins Wasser, so dass er möglichst wenig Angriffsfläche bietet, dann erreicht er das erstrebte „spritzerlose" Eintauchen und das so gefürchtete Hohlkreuz ist vermieden.

Von der nicht federnden Plattform des Turmes lässt sich der Springer nur durch den Schwung des Absprungs in einer flacheren Kurve, im übrigen aber in derselben Haltung hinaustragen.

Dem Verlaufe eines Sprunges entsprechend ist eine nicht vorschriftsmässige Haltung in den verschiedenen Phasen des Sprunges möglich. Es ist zunächst ein falscher Aufsatz auf das Brett möglich, dann eine falsche Aufstiegkurve, die eventuell zu einem Wiederaufschlag auf das Brett führen kann. Eine fehlerhafte Haltung in der Luft kann schon in der Luft zu Verletzungen führen, sie wird, wenn sie nicht korrigiert wird, immer ein fehlerhaftes Eintauchen zur Folge haben, bei dem auch wieder Verletzungen entstehen können und das bei ganz missglückter Haltung endlich zu einem flachen Aufschlag auf das Wasser werden kann.

Im folgenden werden die Fälle nach diesen einzelnen Phasen unterteilt werden.

Fall 14. A. S. ♂ 27 J. (S)

setzte beim Schwungholen doppelt auf das Brett auf. Beiderseitige Fussgelenksdistorsion.

Fall 15. M. D. ♂ (S)

lüftete beim Schwungholen zum $1^1/_2$ Salto rückwärts vom 3 m Brett die Füsse vom Brett und setzte dann nochmals zum eigentlichen Absprung auf. D. kam dabei etwas zu weit nach hinten, so dass der rechte Fuss über das Brett kam und er mit dem Mittelfuss auf die Kante aufkam. D. verspürte dabei einen starken Schmerz im Fuss. Unmöglichkeit der Belastung des Fusses. Starke Schwellung.
Befund: Starker Erguss des rechten Fussgelenks, Schmerzhaftigkeit besonders am Gelenkspalt vorn und an beiden Knöcheln. Bewegung fast frei.
Röntgenaufnahme: Aufnahme des rechten Fusses seitlich. Der processus posterior tali ist vom talus durch eine etwa 2 mm breite Aufhellungslinie getrennt. Die Konturen des proc. post. tali sind völlig glatt, ebenso wie die Konturen des tali auf seiner Rückseite. Auf der Vorderseite leicht knickförmige Unterbrechung der Kontur.
Diagnose: Schaltknochen (os trisquetrum) Infraktion auf der Vorderseite des talus. Vergl. Röntgenbild Nr. 1.

Fall 16. A. L. ♂ (M)

kam direkt aus der Winterkälte auf den 5 m Turm, ohne vorher warm geduscht zu haben. Der Absprung war zu hart, er zog sich einen Muskelriss im rechten Unterschenkel zu. Zwei Jahre später nach einer Autofahrt im Winter Sprung vom 5 m Turm. Er spürte bei dem viel zu harten Absprung einen scharfen Schlag an der Wade.
Diagnose: Riss in derAchillessehne.
Operation: Schnitt an der medialen Seite der Wade. Es ergibt sich, dass an der Grenze zwischen dem sehnigen und dem muskulären Teil der Wade ein 6 cm langes Loch vorliegt, mit fast vollständiger Durchtrennung der Muskulatur. Glatte Heilung; nach 3 Wochen Entlassung. (Bericht des St. Josephspitals, Bremen.) — Derselbe Springer zog sich bei einem zu harten Aufsatz auf das Brett eine beiderseitige Fussgelenkdistorsion zu.

Fall 17—20.

4 Springerinnen (S) schlugen bei einem zu steil angesetzten Kopfsprung rückwärts auf das Brett. Fall 17 Prellung des Kreuzbeins mit Erguss und Verletzung der Haut.

Fall 18. 1 cm tiefe, 3 cm lange Quetschwunde der rechten Kopfseite. Prellung des Kreuzbeins mit Erguss und Hautabschürfungen. Am Kreuzbein handtellergrosse Verdickung.

Fall 19. Prellung des letzten Brust- und 1. Lendenwirbels.

Fall 20. 8 cm lange Quetschwunde am Kopf. Benommenheit, Kopfschmerzen, Uebelkeit.
Diagnose: Gehirnerschütterung.
Therapie: Wundverband, Bettruhe. Nach 5 Wochen noch Schwindelgefühl.

Fall 21. H. L. ♂ (M.)

kam beim Salto vorwärts vom 3 m Brett mit dem Fuss gestreckt gegen das Brett. Der Fuss schwoll unförmig an. Sehnenscheidenentzündung, die ihn längere Zeit am Springen verhinderte. (Eigenbericht des Springers.) Wahrscheinlich hat es sich um einen starken Bluterguss gehandelt.

Fall 22. O. H. ♂ 22 J. (M)

schlug beim Delphinsalto (Salto vorwärts, aus dem Stand rücklings) vom 3 m Stahlbrett mit vollem Schwung mit dem Kopf auf die Stahlkante des Brettes. Ein Riss von 11 cm Länge hatte die Schläfenader angeschlagen und wurde sofort mit 11 Klammern versorgt. (Eigenbericht des Springers, cand. med.).

Fall 23. M. B. ♀ 22 J. (M)

schlug bei genau demselben Sprung von einem schlecht federnden Stahlbrett ebenfalls mit der Stirn aufs Brett, und zwar nach der ersten Drehung, also während der Streckung. Auch sie zog sich eine stark blutende Wunde, 5 cm lang an der Stirn zu mit Durchschlagung der arteria frontalis. 3 Nähte. Nach 2 Tagen hohes Fieber und heftige Eiterung, die erst nach 5 Wochen abklang. Es blieb eine Verdickung des Periosts mit Wulstbildung zurück, die nach einmaliger Applikation von Röntgenstrahlen nach 4 Wochen verschwand. (Eigenbericht der Springerin, Dr. med. dent.)

Verschiedentlich kam es bei Auerbachsprüngen durch Aufschlag auf das Brett zu leichteren Verletzungen, z. B. zum Bruch der rechten grossen Zehe, zum Nasenbeinbruch und zu leichten Gehirnerschütterungen.

Bei Fall 14—16 entstand die Verletzung beim Absprung selbst. Entweder hatte der Springer doppelt aufgesetzt, statt nur einmal zum Schwungholen anzusetzen, und sich dabei durch die Härte des zweiten Aufsatzes verletzt. Oder aber der erste Aufsatz war sehr hart statt locker und führte zu Muskelrissen, wie sie auch bei andern Sportarten vorkommen, besonders wenn bei Kälte die Muskeln plötzlich zur Anspannung gezwungen werden.

Wird beim Absprung der Schwerpunkt nicht richtig verlagert und holen ausserdem eventuell noch die Arme falsch Schwung, so dass die aufsteigende Kurve zu dicht und zu steil am Brett verläuft, so besteht leicht die Möglichkeit, in der absteigenden Kurve wieder auf das Brett aufzuschlagen (Fall 17—23). Besonders leicht geschieht das bei einem harten Brett, wie es das Stahlbrett meist ist. Während das weiche, gut federnde Brett den Springer mit seinem Schwung fortwirft, springt er oft *zu* steil vom harten Brett, um auch da eine grosse Höhe erzielen zu können. Heute wird, um den vorschriftsmässigen Absprung zu erleichtern, überall ein möglichst gut federndes Brett, meist das Brandstenbrett, gefordert.

Die Gefahr, wieder auf das Brett aufzuschlagen, wird noch grösser bei den Sprüngen, die entgegen der ursprünglichen Absprungstellung gesprungen werden. Die Verletzung muss hierbei auch schwerer sein, da für die Drehung gegen die eigentliche Richtung des Absprungs mehr Schwung benötigt wird. Das Beispiel hierfür bieten Fall 22 und 23.

Von noch grösserer Bedeutung für die Verletzungsmöglichkeiten als die Absprunghaltung ist nun die Haltung des Körpers in der Luft. Hierbei kann es sich um eine teilweise unvorschriftsmässige Haltung handeln, oder der ganze Körper verliert seine Gesamthaltung; im letzten Falle muss es zu einem flachen Aufschlag aufs Wasser kommen.

Fall 24—28 ♀ (S).

5 Springerinnen fielen nach missglückten Kopf- oder Fußsprüngen flach auf die Bauchseite auf.
In allen Fällen: Prellung der Bauch- und Brustmuskulatur. Prellung der „Bauchganglien", teils mit Spontanentleerung der Blase. In einem Fall Einriss der linea alba. Im andern Fall „Zerrung der Unterleibsorgane", die für 6 Wochen ein Verbot der Teilnahme am Turnunterricht notwendig machte. In allen Fällen bestanden sehr starke Schmerzen.

Fall 29. G. D. ♀ (S).

Aufprall aufs Wasser nach Kopfsprung. Starker Bluterguss auf der Brustseite. Röntgenaufnahme: Fraktur des Sternums.

Fall 30—32 ♀ (S).

3 Springerinnen schlugen nach missglücktem Kopfsprung mit dem Kopfe aufs Wasser. Diagnose der 3 Fälle: Gehirnerschütterung. In einem Fall lautet der genauere Befund: Rötung und leichte Schwellung der rechten Stirnseite, des rechten Auges und des rechten Jochbeins. Benommenheit, Schwindel, Kopfschmerz und langsamer, kleiner Puls.

Fall 33—34 ♀ (S).

Nach missglücktem Kopfsprung flacher Aufschlag aufs Gesicht.

Fall 33. Starker Bluterguss in beiden Augenlidern mit Schockwirkung.

Fall 34. Prellung des rechten Auges.

Fall 35. H. P. ♂ (M).

$2^1/_2$ Salto vorwärts vom 8 m Turm. P. setzte die Streckung in derselben Höhe an wie sonst beim selben Sprung vom 10 m Turm und landete infolgedessen mit flachem Aufschlag aufs Gesicht.

Bluterguss über das ganze Gesicht. (Eigenbericht des Springers.)

Fall 36. H. L. ♂ (M)

kam beim gestreckten Salto vom 10 m Turm schräg nach vorne und schlug flach auf den Bauch auf. L. war völlig k. o. und schwamm immer weiter im Kreis herum, bis man ihn herausholte.

Schwere Samenstrangdehnung und Hodenprellung. Nach ungefähr 1/2 Stunde blutiger Urin. Dauer 4 Tage. (Eigenbericht des Springers.)

Fall 37.

Derselbe Springer versucht zum erstenmal den 1 1/2 Salto vorwärts vom 10 m Turm. Der Trainer sollte ihm den Moment der Streckung zurufen, versäumte dies. L. verlor infolgedessen vollkommen die Haltung, schlug flach auf die Bauchseite auf. „Er sauste wie auf ein Brett". L. war von der Brust bis zum Bauch vollständig blutunterlaufen. Ausserhalb des Wassers wurde er sofort ohnmächtig. (Eigenbericht des Springers.)

Fall 38. H. Z. ♂ 22 J. (M)

schlug beim 1 1/2 Salto rückwärts mit dem Gesicht aufs Wasser. Er war zu dieser Zeit noch Anfänger und beherrschte den Sprung noch nicht. Er blutete beim Herauskommen aus Nase und Auge und konnte eine halbe Stunde lang nichts sehen. Der Arzt stellte eine Sehnervenlähmung fest. (Eigenbericht des Springers, Student und Sportlehrer.)

Fall 39—43 ♂.

5 Springer, alle Meisterspringer, übten komplizierte Salti vom 10 m Turm. Sie geben alle übereinstimmend an, dass sie sich bei dem Sprung, der zur Verletzung führte, zu früh gestreckt haben. Sie kamen flach mit dem Rücken aufs Wasser, verspürten sofort starke Atemnot und spien hellrotes Blut. In einem Fall (H. Z.) lautet der ärztliche Bericht: kleinfingerdicker, hellroter Blutstrahl. In allen diesen Fällen soll die ärztliche Untersuchung ergeben haben, dass Butgefässe in der Lunge geplatzt seien. (Völlig voneinander unabhängige Angaben der 5 Springer).

2 der Springer hatten später noch zweimal dieselben Beschwerden nach missglückten Sprüngen. Die Dauer des Bluthustens bzw. -speiens bewegte sich zwischen mehreren Stunden, in dem oben angegebenen Fall H. Z. stand sie erst nach 10 Tagen völliger Bettruhe. Bei einem andern, W. M. stellte sich zusammen mit dem Bluthusten eine völlige retrograde Amnesie ein.

Aus den angeführten Beispielen ergibt sich, dass der Verlust der Gesamthaltung stets möglich ist durch eine plötzliche unkoordinierte Bewegung während des Sprunges, durch eine vergessene oder zu früh angesetzte Drehung, bzw. Streckung; in ganz seltenen Fällen auch einmal veranlasst ist durch einen völlig falschen Absprung. Aber das letztere wird nur bei ungeübten Springern die Ursache eines ganz missglückten Sprunges sein und zwar deshalb, weil diese Springer die Korrekturmöglichkeit in der Luft noch nicht beherrschen. Die angeführten Verletzungen erfolgten also bei regelrecht trainierenden Springern alle durch eine grundsätzlich falsche Haltung in der Luft. Dieser flache Aufschlag erfolgte nicht nur auf den Bauch, sondern auch auf den Rücken. Letztere Verletzungen sind durch den Schutz des Knochengerüstes wohl vermindert; aber die stumpfe Lungenverletzung ist nicht weniger bedrohlich.

Nun kann nicht nur der ganze Körper aus der vorschriftsmässigen Lage abweichen, sondern auch seine Teile. Welche Verletzungen werden dadurch hervorgerufen?

Fall 44—47. ♀

Bei 4 Springerinnen (S) wurde nach falscher Eintauchhaltung der Arme beim Kopfsprung eine Zerrung des Deltamuskels, der Kapsel und der Bänder des betreffenden Schultergelenkes oder des Ansatzes des teres major festgestellt.

Fall 48. K. L. ♂ (S.)

Nach einem Kopfsprung, bei dem die Arme nicht richtig gestreckt eintauchten, Zerrung der rechten Schulter. Seitdem Verhärtungen in der Muskulatur. Chronische Schulterschmerzen. Crepitieren.
Diagnose: Periarthritis durch Wasserspringen verursacht.
Dauer der Beschwerden ca. 1 Jahr, nach Yatrenkur keine Beschwerden mehr.

Fall 49. A. L. ♂ (M)

hatte bei einem „Bohrer" rückwärts vom 3 m Brett den linken Arm zu sehr zurückgeworfen. Zerrung des Schultergelenks. (Eigenbericht des Springers.)
Noch mehrere Meisterspringer klagen über dieselben Beschwerden nach falscher Haltung der Arme beim Eintauchen. Sie wurden allerdings alle dadurch nur kurze Zeit am Springen verhindert.

Fall 50. Ä. E. 18. J. ♀ (M).

Kopfsprung vorwärts vom 5 m Turm. Die Hände waren nicht ganz über dem Kopf geschlossen. Im Augenblick des Herauskletterns aus dem Wasser spürte sie einen starken Schmerz im linken Schulterblatt, der es ihr unmöglich machte, weiter zu springen. Sie konnte den Arm aktiv nicht höher als 45 Grad heben, ihn auch nicht nach hinten strecken. Diese starke Bewegungseinschränkung dauerte ungefähr 4 Wochen an. Aber erst nach einem halben Jahr konnte sie wieder vorsichtig beginnen zu springen.
Aerztlicher Bericht: „Bei Frl. Ä. E. handelte es sich um eine Distorsion des linken Schultergürtels. Die Röntgenaufnahme zeigte keinen pathologischen Befund, keine frische Knochenverletzung. Es bestand ausgesprochener Druckschmerz einige cm links des 3. B. W. D., ähnlich wie man es bei in letzter Zeit sehr häufig vorkommenden Schipperfrakturen findet." (Bericht der chirurg. Abteilung des Roten Kreuzes Frankfurt a. M.)

Fall 51. H. L. ♂ (M).

In der Halle des Lunabades in Berlin ging im Augenblick des Absprunges vom 10 m Turm das elektrische Licht aus. Die Arme waren nicht ganz geschlossen im Eintauchmoment, der rechte Arm wurde ihm nach hinten gerissen. Der Springer erklärte, die Gelenkkapsel sei gerissen gewesen, der Gelenkkopf habe 10 cm tiefer gestanden. Einrenkung ohne Narkose durch Dr. Fr. mit Hilfe von 4 Leuten in 7 Minuten.
Aerztlicher Bericht: „Herr L. wurde wegen einer Luxation eines Schultergelenkes ambulant behandelt. Die damals angefertigte Röntgenaufnahme lässt keine Fraktur erkennen, die Luxation ist ausgeglichen." (Klinik Gr. Hamburgerstrasse, Berlin.) Der Springer konnte 1½ Jahre nicht mit erhobenem Arm springen.
2 Fälle ♂ (M) ergaben leider keinen klaren Befund, da nur der Bericht der Springer vorliegt, während der äztliche Untersuchungsbefund nicht mehr zu erhalten war.
Der eine Springer machte bei einem Kopfsprung vorwärts vom 10 m Turm eine plötzliche Kopfbewegung. Im selben Augenblick spürte er einen Schlag in die rechte Schulter und einen starken Schmerz. Beim Herauskommen keine Möglichkeit den Arm zu heben oder zu beugen. Der ihn behandelnde Sportarzt soll festgestellt haben, dass „ein Nerv angerissen" sei. Trotz Behandlung

mit Elektrisieren und Heissluft bestand für ein Dreivierteljahr stärkste Bewegungseinschränkung, die ihm das Springen ganz unmöglich machte. Noch 5 Jahre später hatte er bei Massagen, oder wenn er sich an eine Wand lehnte, das Gefühl, als sei an dieser Stelle keine Muskeldecke vorhanden.
Der andere Meister sprang einen 1½ Auerbachsalto vom 10 m Turm. Ein Arm war nicht ganz in einer Linie mit dem Körper gestreckt. „Es riss ihm den Arm weg". Er trug eine Nervenentzündung von 4—6 Wochen Dauer davon, die ihn noch ein Jahr lang so behinderte, dass er den Arm nicht heben oder durchstrecken konnte und mit angelegten Armen springen musste.

Die Stärke der Verletzungen hängt — wie wir sehen — von verschiedenen Faktoren ab. Zunächst einmal von der Geschwindigkeit, bzw. Beschleunigung. Da die Geschwindigkeit physikalisch definiert wird als $\frac{\text{Weg}}{\text{Zeit}}$, wird die Sprungbrett- bzw. Turmhöhe eine ausschlaggebende Rolle spielen. Weiter wird die Geschwindigkeit bzw. die in der Luft erteilte gleichförmige Beschleunigung bestimmt durch die Grösse des Schwunges, der natürlich für einen komplizierten Sprung grösser sein muss als für einen einfachen. Die Beschleunigung multipliziert mit der Masse, d. h. dem Gewicht des Springers, stellt dann die Kraft dar, die zur Wirkung kommt.

Weiter wird die Stärke der Verletzung bestimmt von der Bremswirkung, das heisst, ob die eben definierte Kraft stärker oder schwächer und schneller oder langsamer abgebremst wird. Das ändert sich entsprechend dem Grade der Abweichung des Körpers von der vorschriftsmässigen Sprunghaltung, der bei stärkerer Abweichung die grösste Abbremsung infolge der grössten Angriffsfläche erfahren muss und ist weiter wieder in Abhängigkeit von der Beschleunigung, d. h. der Turmhöhe.

Die mittlere Geschwindigkeit beim 10 m Turmspringen soll kurz vor dem Eintauchen ungefähr 55 Stundenkilometer betragen. Wenn sich diese grösste Geschwindigkeit mit dem grössten Haltungsverlust kombiniert, muss also auch die Bremswirkung am stärksten sein. Bei einem breiten Aufschlag aufs Wasser aus dieser Höhe kommt der Springer nur bis in ungefähr 1½ m Tiefe. Hier also zeigen sich die schwersten Flächenwirkungen. Solange es sich um einfache Sprünge aus der Höhe bis zu 3 m handelt, liegen meist noch mässige, wenn auch manchmal sehr langwierige Muskelzerrungen oder leichte Blutergüsse vor. Von der Verletzung betroffen wird immer der Teil, der von der vorschriftsmässigen Haltung abweicht. Weichen die Arme ab, so werden sie am stärksten bei kopfwärts eintauchenden Sprüngen betroffen, da sie zuerst das Wasser berühren; befinden sie sich nicht mit dem Körper in einer geraden Linie, so werden sie weggerissen, es resultieren Verletzungen wie Fall 44—51. Bei grösseren Höhen oder komplizierten Sprüngen führt schon die von der vorschriftsmässigen Haltung nur gering abweichende Bewegung zu schweren Verletzungen. Fall 39—43, Fall 51.

Wir kommen nun zu Verletzungen, die im Verlauf der langen Rückenstrecker und im Bereich der untersten Brust- und der Lendenwirbelsäule liegen. Dem Springer selbst sind letztere bekannt als der „Stuck ins Kreuz". Ein akademischer Weltmeister schildert, er fühle dabei, „als sässe ein Kanonenschlag im Kreuz, der jeden Augenblick losgehen könne ....., ausserdem sei das Atmen für ein paar Minuten genau so eingeschränkt, wie dies ein guter Schwinger in die Magengegend hervorrufe".

Zuerst bringe ich die Verletzungen, die nur die Muskulatur betreffen. Sie genügten, um in manchen Fällen das Springen für mehrere Wochen unmöglich zu machen. Es ist anzunehmen, dass diese Zerrungen bei einer überstreckten Haltung während des Eintauchens entstanden, doch kann auch eine plötzliche abrupte Bewegung, um die Haltung zu korrigieren, die Ursache gewesen sein. Ohne nähere Angaben wird das nicht sicher festzustellen sein.

Fall 52. A. D. ♀ (S).

Beim Kopfsprung vorwärts Zerrung der schrägen Bauchmuskeln.

Fall 53—75.

Es ist bei 23 Fällen, 20 Springerinnen (S) und 3 Springern (S), nur die Diagnose gestellt worden, ohne dass ein näherer Befund angegeben wurde. Die Diagnose lautet:
Zerrung der langen Rückenstrecker nach Kopfsprung, in manchen Fällen auch: Zerrung des Kreuzbeinlendenmuskels.
Der Ort der Zerrung variiert und wird am Kreuzbeinansatz, am unteren Ansatz der ersten Kreuzbeindornfortsätze, am 4. L. W. D. und 1. K. W. D. angegeben. Oft auch am Dorn- und Querfortsatz des 2., 3., 4. und 5. Lendenwirbels.

Nunmehr folgen die ernsteren Wirbelsäulenschäden und ihre Begleiterscheinungen.

Fall 76. H. Z. ♂ 18 J. (M)

sprang als Anfänger schon einen 1½ Salto vorwärts vom Turm, kam ins Hohlkreuz und überschlug sich. Er hatte starke Kopfschmerzen, bekam keine Luft mehr und musste aus dem Wasser gezogen werden, 10 Minuten später fiel er bewusstlos vom Stuhl und wachte erst nach 3 Stunden in der Sanitätszelle auf. Er berichtete, dass der Arzt ihm gesagt habe, „vor 8 Tagen sei ein Sportsmann auf diese Art ums Leben gekommen, dem sei Blut ins Rückenmark gelaufen. Bei ihm sei etwas angerissen, was bei weiterem Reissen den Tod zur Folge gehabt hätte". Dieser laienhafte Bericht konnte nicht durch die Diagnose des behandelnden Arztes geklärt werden, da er dem Springer nicht bekannt war.

Unter den übrigen 82 Fällen sind 73 in der Ausbildung begriffene Sportlehrerinnen und 9 Sportlehrer. Bei 12 ist lediglich eine summarische Diagnose gestellt worden, ohne dass eine genauere Lokalisation angegeben worden wäre.

Fall 77—88.

12 Fälle. Diagnose: Prellung bzw. Verstauchung, bzw. Abknickung, bzw. Wirbelsäulendistorsion der Lendenwirbelsäule nach Kopfsprung.

In den restlichen 70 Fällen findet sich eine lokalisierte Diagnose. Ausnahmslos kam es zu diesen Verletzungen durch einen Kopfsprung vorwärts oder rückwärts.

Fall 89—159.

1 Fall Quetschung des 12. Brustwirbels; 1 Fall Prellung des untersten Brustwirbels und des 1. und 2. Lendenwirbels mit starkem Bluterguss in Rückenstrecker und Nacken; in allen übrigen Fällen lautete die Diagnose „Verstauchung und zwar: 2 Fälle Sitz der Verstauchung letzter Brustwirbel und 1. und 2. L. W.; 9 Fälle Sitz der Verstauchung 1. und 2. L. W.; 6 Fälle Sitz der Verstauchung 2. L. W.; 12 Fälle Sitz der Verstauchung 2. und 3. L. W.; 10 Fälle Sitz der Verstauchung 3. L. W.; 19 Fälle Sitz der Verstauchung 3. und 4. L. W.; 2 Fälle Sitz der Verstauchung 3. bis 5. L. W.; 5 Fälle Sitz der Verstauchung 4. L W.; 2 Fälle Sitz der Verstauchung 4. und 5. L. W.; 1 Fall Sitz der Verstauchung 5. L. W.

Nur bei einem Teil dieser Fälle sind ausser der Lokaldiagnose noch die Beschwerden und der genaue Befund verzeichnet.

Es findet sich dann starker Stauchungsschmerz, eine Druckschmerzhaftigkeit der betroffenen Dornfortsätze, teils auch eine Periostitis. In einem weiteren Teil der Fälle findet sich ein subperiostales Haematom am Dornfortsatz. Einmal bestand eine fluktuierende Geschwulst über dem Kreuzbein, deren Punktion 50 ccm blutige Flüssigkeit ergab.
Die Beschwerden hielten immer mindestens 4 Wochen an, trotz Massagen, Heissluftbehandlungen und für mehrere Wochen angelegten Elastoplastverbänden. Sehr oft aber erstreckten sie sich auch über mehrere Monate und es kam bei neuerlichem Springen wiederholt zu erneuten Verstauchungen.
Noch stärkere Beschwerden mit starker Bewegungseinschränkung, vor allem aber auffallender Rezidivneigung zeigten die Kombinationen von Zerrung, event. sogar Einriss der Rückenmuskulatur mit gleichzeitigen Stauchungen, event. auch Dornfortsatzschäden.

Fall 159—170.

In allen Fällen bestand erheblicher Druck und Stauchungsschmerz.
Diagnose in allen Fällen: Zerrung der langen Rückenstrecker, kombiniert mit Stauchung oder Prellung.
1 Fall Sitz der Prellung letzter Brust- und 1. Lendenwirbel-Dornfortsatz; 1 Fall Sitz der Verstauchung 2. L. W.; 4 Fälle Sitz der Verstauchung 2. und 3. L. W. (teilweise mit 4fachem Rezidiv); 1 Fall Sitz der Prellung 2.—4. L. W. D.; 1 Fall Sitz der Verstauchung 2.—5. L. W.; 1 Fall Sitz der Verstauchung 3. L. W. (mit Haematom); 1 Fall Sitz der Prellung 3. und 4. L. W.; 1 Fall Sitz der Prellung untere Lendenwirbel und obere Kreuzbeinwirbel D.; 1 Fall Sitz der Prellung Kreuzbein (mit starkem Erguss).
Therapie: Ruhe, Umschläge, Elastoplastverbände bis zu 10 cm Breite.

Fall 171. H. F. ♀ (S).

Verstauchung und Einriss der Interspinalmuskulatur am Dornfortsatz des 2. und 3. Lendenwirbels nach Kopfsprung.

Fall 172. J. D. ♀ (S).

Schmerzen in der Lendenwirbelsäule am 2. und 3. L. W. nach Kopfsprung.
Abriss und Stauchung am Dornfortsatz des 2. und 3. L. W.

Fall 173. H. F. ♀ (S).

Verstauchung der Wirbelsäule beim Kopfsprung. Dornspitzenbandabriss des 2. L. W.?

Fall 174. L. Q. ♀ (S).

Einriss am 2. L. W. D. beim Abfaller vorwärts.

Es fällt zunächst die enorme Häufung und zum anderen die grosse Aehnlichkeit der Fälle untereinander auf. Die Wirbelsäulenschäden machen hier fast 50 % aller Verletzungen aus, zusammen mit den Muskel- und Dornfortsatzveränderungen — also Fall 52 bis 174 — sind es 68 % des ganzen Krankengutes.

Die Frage lautet nun: welches ist der Wirkungsmechanismus, wie sind die Stauchungen leichten bis schweren Grades im Bereich der Lendenwirbelsäule zu erklären?

Wenn Weiss meint, dass für die ähnlich gelagerten Fälle ein gewaltsames Ueberstrecken des Körpers anzuschuldigen wäre, das das drohende Ueberschlagen ausgleichen solle, dann muss ich dem entgegenhalten, dass es sich in den meisten Fällen durchaus nicht um die Korrektur einer Bewegung handelt.

Vielmehr glaube ich allein das Eintauchen in Hohlkreuzhaltung verantwortlich machen zu sollen, also eine Fehlhaltung als solche, die erst im Gefolge das gefürchtete Ueberschlagen mit sich bringt. Der Springer taucht bei dieser Haltung mit nicht ganz gestrecktem Kopf ein, während die Beine über die gerade Linie hinaus gestreckt sind.

Schon bei einer normal angesetzten Flugkurve müssen die Beine dann im Augenblick des Eintauchens über schlagen. Je steiler aber die Flugkurve angesetzt war, umso stärker muss sich das Ueberschlagen auswirken, das dann beim Eintauchen auf folgende Art gefährlich wird: Bei normaler Eintauchhaltung bilden Arm - Kopf - Körper - Beine eine gerade Linie, welche zuerst mehr spitz, — nämlich mit Finger und Arm — später in grösserem Umfang — nämlich Rumpf — mit dem dichteren Element zusammenprallt, wobei die Kraft = Masse × Beschleunigung, in diese eine gerade Linie gerichtet ist. Bei Hohlkreuzhaltung kommt es zu völlig geänderten Verhältnissen, d. h. zu zwei verschieden gerichteten Kräften, die etwa in der Lendenwirbelsäulenregion in mehr oder wenig stumpfen Winkel zusammentreffen.

Wird beim Eintauchen die eine Kraft plötzlich abgebremst, ihr Wert also zur andern plötzlich vermindert und auch ihre Richtung geändert, dann erfolgt an der Stelle der Berührung beider Kraftrichtungen höchste Beanspruchung des Materials, nämlich der

Muskeln, Sehnen und Knochen. Dass bei diesem Ueberschlagen die Dornfortsätze stark aneinander gepresst werden, ist durchaus verständlich.

Bemerkenswert scheint mir noch, dass das Krankengut sich aus ca. 100 Springerinnen und nur 7 Springern zusammensetzt und ferner, dass es fast nur aus ein und derselben Quelle stammt. Es wäre daran zu denken, dass das an sich stärkere Hohlkreuz der Frauen eine Veranlagung für Hohlkreuzhaltung beim Springen darstellt. Auch eine falsche Belehrung könnte in Betracht gezogen werden, die sich bei dieser Häufung an demselben Material wenigstens nicht für ausgeschlossen halte. Als wahrscheinlich ist anzunehmen, dass auch von einem sehr harten Brett, event. einem Stahlbrett gesprungen worden ist, das zu einem harten Aufsatz verführt und damit die gespannte Hohlkreuzhaltung begünstigt.

Ueberall dort, wo die Hohlkreuzhaltung noch in der Luft zu korrigieren versucht wird, kann die abrupte Bewegung zu Muskelzerrungen und Rissen, eventuell sogar zu Abrissen an den Muskeln, Sehnen, Knochen, Ansatzstellen führen.

Grundsätzlich gehe ich also mit der Annahme einig, dass es Verletzungen beim Wasserspringen gibt, die auf eine Fehlhaltung zurückzuführen sind. Der Vorstellung, dass diese Fehlhaltung auf einen plötzlichen und gewaltsamen Korrekturversuch zurückzuführen ist, so dass dieser ursächlich für die Unfälle in Frage kommt, kann ich nur für die Muskelzerrungen und Risse und manche Abrisse an Ansatzstellen, entsprechend Schultze-G o c h t beipflichten, d. h. nur für den kleineren Teil der Fälle. Die vielen Stauchungen der Wirbelsäule schreibe ich der w ä h r e n d des S p r u n g e s bereits e i n g e n o m m e n e n und beim E i n t a u c h e n b e i b e h a l t e n e n Fehlhaltung (Hohlkreuz) zu, wobei die plötzliche Aenderung zweier gekoppelter und gerichteter Kräfte als Ursache angeschuldigt wird.

H e i s s hat zwar dieses Ueberschlagen als Ursache erkannt, aber die Entstehung nicht richtig beurteilt. Denn sein Vorschlag, durch eine straffe Haltung des Rückens mit angezogenem Kinn beim Absprung, das Abschlagen zu vermeiden, entspricht keineswegs der vorschriftsmässigen Haltung. Eine neue Fehlhaltung wird also nichts verbessern, abgesehen von der Frage, wieweit überhaupt die Haltung beim Absprung die Eintauchhaltung beeinflussen könnte.

Um wirklich die Hohlkreuzhaltung zu vermeiden, muss der Springer darauf achten, dass der Kopf sich während des Sprunges und beim Eintauchen in einer geraden Linie mit den Armen befindet, dass aber vor allen Dingen die Beine eher um eine Kleinigkeit zu wenig als zu viel in der Linie des Körpers gestreckt sind.

Bei keinem der im letzten Teil angeführten Fälle wurde trotz der langdauernden und rezidivierenden Beschwerden eine Röntgenaufnahme gemacht. Wir sind nur auf die leider nicht allzu genauen Befunde angewiesen. Trotzdem ist mit Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass zum Teil darunter auch Knochenverletzungen vorgelegen haben. Ich leite die Vermutung her aus dem anfangs erwähnten Fall von Schultz-Gocht, bei dem die Beschwerden noch wesentlich kürzer anhielten und den nun folgenden Fällen, bei denen eine Röntgenuntersuchung vorgenommen wurde.

Fall 175. H. M. 28. J. ♂ (S).

beim Wasserspringen, Sprung nicht angegeben, Muskelriss.
Röntgenaufnahme: Abriss der Ansatzstelle des adductor magnus, dessen sehniger Ausläufer bis in die Gegend des Epicondylus internus ausstrahlt. An der Abrißstelle hat sich eine Knochenhaut gelöst und eine sichelförmige Knochenablagerung an dieser Stelle gebildet, die im Röntgenbild sehr deutlich zu sehen ist. So erklärt sich die starke Vorbuchtung im Bereich dieser Gegend. Eine Verletzung des Kniegelenks als solche hat nicht stattgefunden.
Ein Gelenkerguss war vorhanden.

Fall 176. H. B. ♂ 21. J. (S).

am 8. 9. 32 beim $1^1/_2$ Salto vom 10 m Turm ins Hohlkreuz gekommen.
L. W. S. Stauchung mit anfänglich sehr starken Beschwerden. In dieser Zeit keine Röntgenaufnahme.
1934 bestanden wieder dieselben Beschwerden, die immer beim $1^1/_2$ Salto vom 10 m Turm auftraten. Während er sich noch in der Streckung befindet, taucht

er schon ins Wasser ein, verspürt einen starken Schmerz in der Kreuzgegend, der ihm Bücken unmöglich macht, und ihn stets für mehrere Wochen am Springen hinderte.

Röntgenaufnahme vom 14. 5. 34: „Rechter trochanter minor einwandfrei. In der Nähe des trochanter minor Compactinsel von Bohnengrösse. Der linke trochanter minor ist auffallend verändert. Seine obere Kante zeigt eine Unterbrechung und von hier geht ein etwa 3 mm breiter Aufhellungsstreifen bis tief in den trochanter minor hinein, parallel zur Achse des femur. Alle Konturen gleichmässig gerundet. (Siehe Röntgenbild Nr. 2.)

Diagnose: Es handelt sich um eine ältere Abrissfraktur (Infraktion) am linken Trochanter minor."

Fall 177. J. M. ♀ (S).

Zerrung des Rückenstreckers links. Absprengung des Querfortsatzes des 2. und 3. Lendenwirbels nach Kopfsprung.
Röntgenaufnahme. Ein genauer Befund liegt nicht vor.

Fall 178. W. S, ♂ (S).

nach Wassersprung Fissur im Querfortsatz des 4. L. W. Bei Druck auf den Proc. spinosus des 4. L. W. intensiver Schmerz.

Röntgenaufnahme: „Auf dem seitlichen Bild sieht man den unteren Teil des Schattens des Processus art. superior des 4. L. W. durchzogen von einer feinen zackigen dunklen Linie, die etwa bis zu der Stelle zieht, wo man den Ansatz des Querfortsatzes vermuten muss. Da gerade auch der 4. L. W. derjenige ist, an welchem bei Druck auf den Proc. spin. ein intensiver Schmerz angegeben wird, möchte ich den dringenden Verdacht aussprechen, dass es sich bei der beschriebenen Linie um eine Fissur im Knochen handelt, ohne dass ich in der Lage bin zu entscheiden, ob es sich dabei um die rechte oder die linke Seite handelt, was ja wohl auch für die Therapie belanglos sein dürfte" (Bericht des Röntgen-Labor. Dr. Ullmann, Berlin-Spandau).

Fall 178. A. J. ♀ 21. J. (S).

13. 1. 33 Verstauchung des 3. und 4. L. W. beim Kopfsprung.
15. 1. 34 noch leichte Beschwerden beim Wasserspringen.
26. 11. 33. Röntgenaufnahme: Aufnahme der Lendenwirbelsäule sagittal: „Kleine knöcherne Ausziehung an der Grundplatte des 12. L. B. W. beiderseits, sonst o. B." Aufnahme der oberen L. W. seitlich: „Die Deckplatte des 1. L. W. zeigt in ihren dorsalen Abschnitten eine Unterbrechung der Kontur, durch die ein dreieckiges Stück des Wirbels nach dorsal abgetrennt ist."

Diagnose: Geringe spondylotische Veränderungen am 12. B. W. Abriss eines dreieckigen Fragmentes aus der dorsalen Seite der Deckplatte des 1. L. W. „Es ist zu erwägen, dass die Lendenwirbelsäule nicht streng seitlich aufgenommen ist und dass das beobachtete Phänomen möglicherweise nur auf einem Projektionsfehler beruht."

Fall 179. H. Z. ♂ 22. J. (M).

Auerbachhechtsprung von einem zu harten 3 m Brett, das den Springer stets zu weit nach vorne warf. Um dies zu verhindern, sehr ruckartiges starkes Anhechten. Er verspürte einen sehr starken Schmerz in der Luft und konnte nur noch mit den Armen herausschwimmen. Z. musste 2 Monate lang mit dem Springen aussetzen und hatte starke Schmerzen, ganz besonders beim Bücken.
Therapie: 14 Tage lang Elastoptverband von der Mammillarlinie ab.
Am 1. L. W. mässige Schwellung und umschriebener Druckschmerz.

Röntgenaufnahme: „Es handelt sich um eine zweifelhafte Fraktur der 12. Rippe rechts an der Ansatzstelle. Ferner zeigt die seitliche Aufnahme am oberen Rand des 1. L. W. eine schmale Spange, von der es zweifelhaft ist, ob man sie als eine Absprengung ansehen darf. Auch Herr Professor B. hat die Bilder gesehen und ist derselben Ansicht. Eine Fraktur eines Dornfortsatzes liegt sicher nicht vor."

Fall 180. K. H. ♂ (S).

4. 6. 29. Muskelzerrung am 5. L. W. nach Wasserspringen. Zu diesem Datum keine Rötgenaufnahme.
14. 1. 30. Neuerliche Beschwerden nach Wassersprung.
Röntgenaufnahme: Querfraktur durch den rechten Querfortsatz des untersten Lendenwirbels.

Diese wenigen Fälle mit Röntgenuntersuchungen zeigen zur Genüge, dass häufig den sogenannten Zerrungen und Verstauchungen eindeutige Veränderungen am Skelettsystem zugrunde liegen. Fall 175/76 mit Abriss des Epicondylus internus, bzw. des trochanter minor liegt wohl eine unkoordinierte Bewegung im Sinne A b e r l e s zugrunde, also gleichzeitiger Kontraktion der Agonisten und Antagonisten. A b e r l e schildert einen Fall, dem der Fall 176 vollkommen parallel gelagert ist. Abrissfraktur des trochanter minor bei einem 13jährigen Jungen bei einem Salto über den Tisch. Die Veränderungen in den übrigen Fällen zwingen zur Forderung, jeden Fall von Sprungschaden sofort einer Röntgenaufnahme zu unterziehen.

Zum Schluss gehe ich noch auf die Frage akute oder chronische Störung als Ursache des Schadens ein, mit anderen Worten Sportverletzung oder Sportschaden. Unter „Sportschäden" versteht K o p i t s die Folgen von jahrelang übertriebenem Sport, B a e t z n e r weist sie einer Ueberbeanspruchung zu, bei der durch Abnutzung funktiogene Organschäden auftreten; er prägt dafür den Begriff der „Pathologie der Funktion". Dementgegen betrachten K n o l l und M a t t h i e s die Angleichung an die vermehrte Beanspruchung bei Beschwerdefreiheit als noch physiologisch, weil sie auch als Zufallsbefund festgestellt wird; dort wo unzweifelhafte Schäden vorliegen, nehmen sie öftere „unterschwellige" Traumen als Vorläufer an. Sportverletzungen dagegen entstehen durch ein einmaliges Trauma (K o p i t s).

Bei meinen Fällen ist eine längere Vorgeschichte nicht bekannt, sie sind durchweg akut erkrankt; immerhin sind die Betroffenen als Meisterspringer und Sportlehrer ständig im Training und damit zu vorbereitenden Schädigungen durchaus veranlagt. Röntgenbildern kommen bei der Erkennung akuter und chronischer Schädigungen eine entsprechende Bedeutung zu, sie liegen in Genüge zur Entscheidung noch nicht vor. Immerhin möchte ich die Schädi-

gungen bei den angeführten Fällen als ganz überwiegend primär traumatisch annehmen.

Welche Forderungen ergeben sich für die Verhütung von Sportschäden und -verletzungen? Ueber die Beseitigung störender Hindernisse und das Vorhandensein einwandfreier Sprungbeckenverhältnisse und Sprungbretter ist kein Wort zu verlieren.

Die Haltungsfehler verlangen zunächst theoretisch fundierte, systematisch aufbauende Schulung, die am wirkungsvollsten durch einen Lehrfilm unterstützt wird. Training darf nur unter Aufsicht eines tadellos orientierten Lehrers vor sich gehen, ausgeruhte Springer in temperierter Umgebung und ungestörte Trainingsmöglichkeiten sind weitere Voraussetzungen.

Welche Forderungen ergeben sich für die Erkennung der Sportschäden und Verletzungen?

a) Unverzügliche Meldung auch des scheinbar unwichtigsten Zufalles an den Sportarzt.

b) Genaue Angaben über den Vorgang durch den Betroffenen und die anwesenden Sportkameraden.

c) Exakte Festlegung des Sofortbefundes mit Röntgenkontrolle, tägliche Kontrolle und spätere Nachuntersuchungen.

d) Orientierender Vortrag des Sportarztes über die Pflicht der Sportschädenmeldung und die Gefahren mangelnder Beobachtung für den Sporttreibenden.

Wenn ich zusammenfassend das Krankengut und die Folgerungen überblicke, ergibt sich: Wohl zum erstenmal ist ein ungemein grosses Material von Sportverletzungen und -Schäden beim Kunstspringen zusammengetragen. Diese Schädigungen betreffen geübte, zumeist besttrainierte Springer, nämlich Meisterspringer, Sportlehrer und Sportlehrerinnen.

Die durch Hindernis oder Widerstandseinwirkung bedingten Verletzungen betragen 7 % des gesamten Krankengutes (Fall 1—13).

Alle anderen Verletzungen sind auf Haltungsfehler zurückzuführen.

Die Verletzungen beim Absprung und Wiederaufschlag aufs Brett machen etwas mehr als 5 % aus (Fall 14—23).

Der überwiegende Hauptteil, nämlich fast 88 %, sind auf Fehlhaltung in der Luft zurückzuführen.

Durch Einbusse der Gesamthaltung kamen zu flachem Aufschlag fast 11 % (Fall 24—43), durch Abweichen einzelner Teile von der vorschriftsmässigen Haltung kamen etwas mehr als 5 % zu Schaden (Fall 44—51).

72 % sind auf die durch Hohlkreuzhaltung bedingte Fehlhaltung zurückzuführen, wobei für die Fälle der Muskelrisse noch ein Korrekturversuch dieser Haltung mitsprechen mag und zwar sind

13 % mit vorwiegender Zerrung der langen Rückstrecker (Fall 52 bis 75).

52 % mit vorwiegender Verstauchung der Lendenwirbelsäule (Fall 76—170);

5 % mit vorwiegenden Dornfortsatzschäden (Fall 171—182, ausser 175 und 176).

Für alle Schäden an der Lendenwirbelsäule zeigt sich als Praedilektionsstelle der 2.—4. Lendenwirbel.

Der Ansicht im Schrifttum, dass die Schädigungen durch plötzliche und gewaltsame Korrekturversuche zustande kommen, kann ich nur für einen geringen Teil der Fälle beipflichten, nämlich für die mit vorwiegender Zerrung der langen Rückenstrecker.

Die Verstauchung der Lendenwirbelsäule hat ihre Ursache meines Erachtens darin, dass der Springer in Fehlhaltung, und zwar hier in Ueberstreckung, also in Hohlkreuzhaltung, in das dichtere Element eintaucht. Während bei Normalhaltung die Kraft in eine gerade Linie gerichtet ist, ist bei Ueberstreckung die Kraft geteilt und in zwei Richtungen gerichtet; beim Eintauchen wird an der Koppelungsstelle beider Kräfte, nämlich der Lendenwirbelsäule, die eine Kraft gegenüber der anderen plötzlich verändert, es kommt zu stärkster Belastung der Koppelungsstelle. Die Wirbel stehen im Augenblick des Eintauchens durch das Ueberschlagen in stärkster Lordosestellung, es kommt damit zur Verstauchung, Prellung, Quetschung der Wirbelsäule und damit auch zu den Dornfortsatzschäden.

Am Schluss der Arbeit werden kurz die Folgerungen besprochen, die sich für die Verhütung ergeben und die Forderungen aufgestellt, die zur Früherkennung, damit Frühbehandlung der Sprungschäden führen sollen.

Literatur

Aberle W. Isolierter Abriss der Trochanter minor-Epiphyse und äquivalenter Muskelriss des Iliopsoas. Ztrbl. f. Chir. 1931, 2 S. 1439.

Altrock H. Kleine Sportkunde 1928.

Arnold A. Kinematographie der Wassersprünge. Arbeitsphysiologie.

Baetzner W. Sportschäden am Bewegungsapparat 1927.

Baetzner W. Sport- und Arbeitsschäden 1936.

Domanig E. Ueber typische Sportverletzungen. Wien. klin. Wochenschrift 1934, S. 1543.

Fervers K. Beitrag zur Entstehung von Halswirbelsäulenbrüchen durch Schwimmunfälle. Münch. med. Wochenschr. 1933, S. 764.

Hartwich A. Praktikum der kleinen Sportverletzungen 1935.

Heiss F. Die Prophylaxe der Gelenkschäden beim Sport. Dtsch. Aerzteblatt 1937.

Kefer H. Die Grundregeln des Internationalen Springens. Der Schwimmer 1938, Nr. 9.

Knoflach I.G. Ueber Distorsionen der Lendenwirbelsäule bei Sportunfällen. Wien. klin. Wochenschr. 1932, S. 136.

Knoflach I.G. Bedeutung der Sportverletzungen für den praktischen Arzt. Wien. klin. Wochenschr. 1936, S. 467.

Knoll W. Gedanken zur Sportschädenfrage. Deutsche med. Wochenschr. 1933, S. 1250.

Knoll W. Normale und pathologische Physiologie der Leibesübungen 1933.

Knoll W. Der Bewegungsablauf bei sportlicher Arbeit. 1936.

Knoll und Matthies. Weitere Untersuchungen über Sportschädigungen am Bewegungsapparat. Arch. f. klin. Chirurgie 1931, Bd. 163, S. 361.

Kopits J. Zur Röntgendiagnostik der Sportverletzungen. Die medizinische Welt 1936, S. 1107.

Mandl F. Chirurgie der Sportunfälle. 1925.

v. Saar G. Die Sportverletzungen. Neue deutsche Chirurgie 1914, Bd. 13.

Schmieden-Weiss. Typische Sportverletzungen und Abnützungskrankheiten. Münch. med. Wochenschr. 1936, S. 1229.

Schmith O. Untersuchungen zur Frage der praktischen Bedeutung von Sportschäden. Arch. f. klin. Chir. 1931, Bd. 166, S. 514.

Schultze-Gocht H. Rückenverletzungen beim Schwimmsprt. Arch. f. orthopäd. und Unfallchir. 1931, S. 30.

Sommer R. Unfälle beim Sport. Med. Klinik 1934, S. 30.

Wachsmuth. Sportschäden. Deutsche med. Wochenschr. 1935, S. 1084.